



REPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑩ DE 196 19 835 A 1

⑮ Int. Cl. 6:
H 01 H 33
H 01 H 3/28
// H01H 33/66,51.

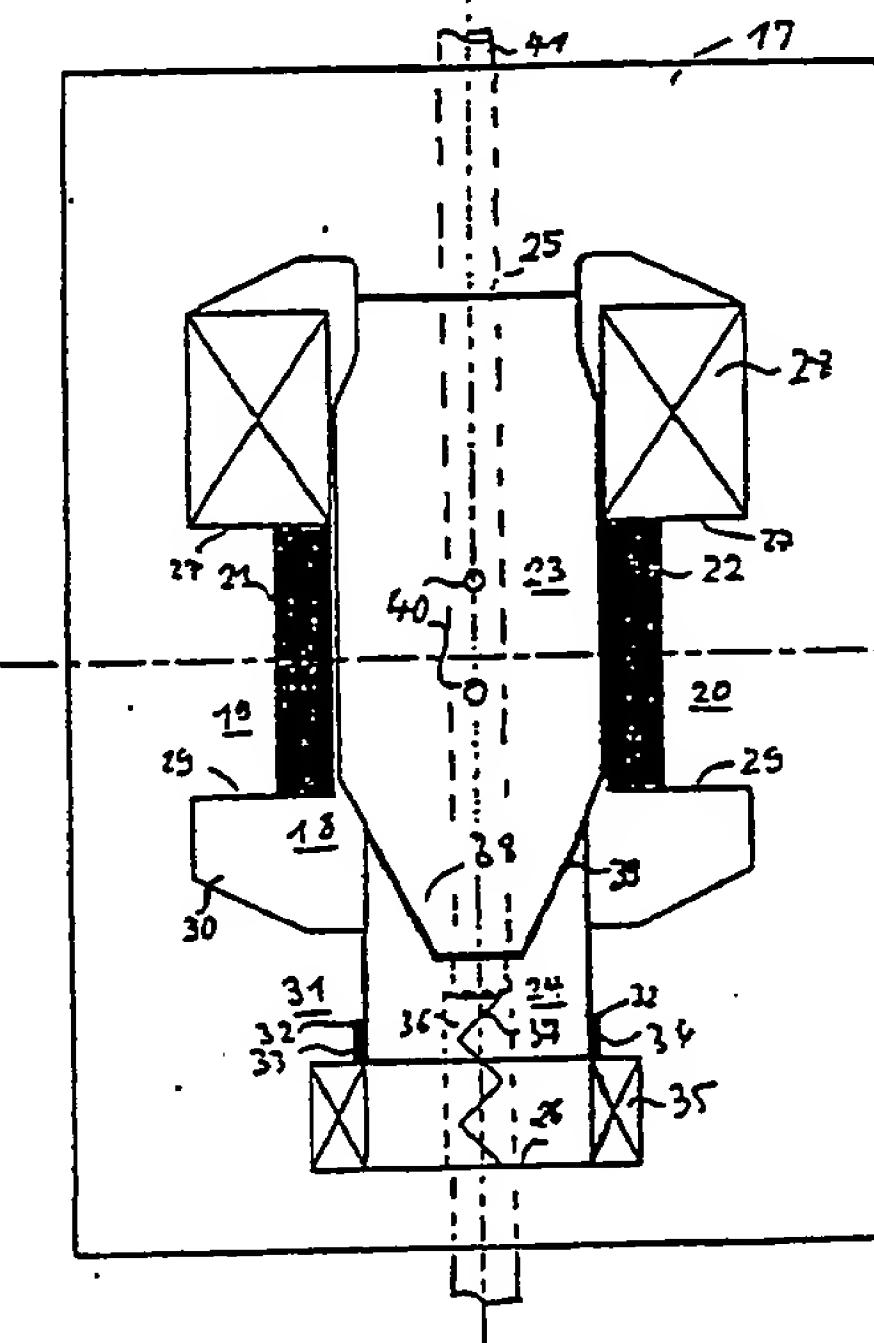
⑦1 Anmelder:
E.I.B. S.A., Dison, BE

⑦4 Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steinle & Becker, 70188
Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Morant, Michael, Dr., Magné, FR; Bonjean, Marc,
Liège, FR; Wysota, Denis, Neupré, DE

⑤4 Elektrischer Schalter mit einem magnetischen Antrieb

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf einen Schalter mit einem magnetischen Antrieb, der einen linear zwischen zwei Endstellungen verschiebbaren, mit wenigstens einem beweglichen Schaltkontakt verbundenen Anker aufweist, der in den Endstellungen unter dem Einfluß magnetisch erzeugter Kräfte steht. Der Anker (23) und ein ferromagnetischer Nebenschlußkörper (24) sind hintereinander in einem Raum (18) zwischen einem ersten und einem zweiten Anschlag (25, 26) angeordnet. Die Anschläge (25, 26) sind Polflächen von magnetischen Kreisen mit einem Dauermagneten (21, 22), der auf den durch die Kraft eines Elektromagneten (28) zum ersten Anschlag (25) hin verschiebbaren Anker (23) eine diesen in der ersten stabilen Endlage haltenden Kraft ausübt, wenn der Nebenschlußkörper (24) in seiner Endlage am zweiten Anschlag (26) angeordnet ist. Durch das Anlegen des Nebenschlußkörpers (24) am Anker (23) wird die von Dauermagneten (21, 22) auf den Anker (23) ausgeübte Kraft in der Richtung umgekehrt und auf den Nebenschlußkörper (24) übertragen, wodurch der Nebenschlußkörper (24) bis zum zweiten Anschlag (26) und der Anker (23) bis zu seiner zweiten stabilen Endlage am Nebenschlußkörper (24) verschoben und darin durch die Kraft der Dauermagneten (21, 22) gehalten werden.



DE 196 19 835 A 1

DE 196 19

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schalter mit einem magnetischen Antrieb, der einen zwischen zwei Endstellungen verschiebbaren, mit wenigstens einem beweglichen Schaltkontakt verbundenen Anker aufweist und in den Endstellungen unter dem Einfluß magnetisch erzeugter Kräfte steht.

Unter Schalter ist hierbei ein Gerät zu verstehen, das unter spezifizierten Bedingungen Nennströme oder Überströme einschaltet, den Nenn- oder Überströmen standhält und diese unterbricht sowie elektrische Stromkreise voneinander isoliert. Hierzu hat ein Schalter zwei stabile Zustände (Ruhezustände, die Haltekräfte erforderlich machen). Im Öffnungszustand ist der Schalter in der Lage, die elektrische Isolierung der Stromkreise aufrecht zu erhalten. Im geschlossenen Zustand ist der Schalter in der Lage dem festgesetzten Nennstrom dauernd und einen Überstrom für eine bestimmte Zeit standzuhalten.

Weiterhin hat der Schalter zwei Übergangszustände, in denen einem beweglichen Schaltungsorgan Energie zugeführt wird. Der Übergang in den geschlossenen Zustand soll einen Stromkreis schließen und einen Strom einschalten. Der Übergang in den offenen Zustand soll einen Strom unterbrechen. Die Hauptbestandteile eines solchen Schalters sind: Anschlußklemmen, Schaltkammer, Ruhestrom- oder Arbeitsstromkontakte, einen Antriebsmechanismus, um die beweglichen Schaltkontakte zu betätigen und ein Gehäuse, in dem die vorstehend beschriebenen Teile angeordnet sind und das die Stromkreise isoliert. Derartige Schalter sind auch unter der Bezeichnung Lastschalter bekannt.

Ein elektrischer Schalter der eingangs beschriebenen Art ist bekannt (DE 43 04 921 C1). Bei diesem Schalter besteht der Anker aus lamellierten Weicheisenblechen und ist in einem von einem rechteckigen Joch aus lamellierten Weicheisenblechen umgebenen Raum zwischen zwei, mit gleichen Polen dem Anker zugewandten Dauermagneten axial verschiebbar angeordnet. Die Dauermagnete sind je zwischen dem Anker und einem Polschuh stationär angebracht, der in das Joch übergeht. Beiderseits der Polschuhe ist jeweils eine Spule innerhalb des Jochs angeordnet.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Schalter mit einem magnetischen Antrieb zu entwickeln, bei dem magnetisch erzeugte Kräfte den Anker und die mit diesem verbundenen beweglichen Teile stabil in der jeweiligen Endlage halten und wobei eine einmal eingeleitete Ankerbewegung den Anker und die mit ihm verbundenen Teile sicher von einem in den anderen stabilen Endzustand überleitet.

Das Problem wird bei einem Schalter der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Anker und ein ferromagnetischer Nebenschlußkörper hintereinander in einem Raum zwischen einem ersten und einem zweiten Anschlag linear beweglich angeordnet sind, daß die Anschlüsse Polflächen von magnetischen Kreisen sind, die wenigstens einen Dauermagneten enthalten, der auf den durch die Kraft eines Elektromagneten zum ersten Anschlag hin verschiebbaren Anker eine diesen in der ersten stabilen Endlage am ersten Anschlag haltende Kraft ausübt, wenn der Nebenschlußkörper in seiner Endlage am zweiten Anschlag angeordnet ist, und daß durch das Anlegen des Nebenschlußkörpers am Anker die vom Dauermagneten auf den Anker ausgeübte Kraft gegebenenfalls mit einer von außen auf dem Anker ausgeübten Kraft in der

Richtung umgekehrt und auf den Anker übertragen wird, wodurch der Nebenschlußkörper bis zum zweiten Anschlag und der Anker bis zu seiner zweiten stabilen Endlage verschoben und darin gehalten werden.

Der Anker hat bei diesem Antrieb nur zwei stabile Positionen, in denen er einerseits am ersten Anschlag und andererseits am Nebenschlußkörper anliegt, der wiederum in der zweiten stabilen Position des Ankers am zweiten Anschlag anliegt. Es wird damit verhindert, daß der Anker, der den beweglichen Kontakt antreibt in einer Zwischenstellung zwischen den Endpositionen hängen bleibt. Wenn die Umschaltung der Ankerstellung durch Einschalten des Elektromagneten oder das Anlegen des Nebenschlußkörpers am Anker eingeleitet worden ist, läuft die Umschaltung automatisch und schnell ab.

Die Energie, die zum Bewegen des Nebenschlußkörpers benötigt wird, ist gering, da am Nebenschlußkörper nicht der bewegliche Kontakt befestigt ist.

Vorzugsweise ist der Schalter in der ersten Endlage des Ankers geschlossen und in der zweiten Endlage des Ankers offen. Das Öffnen des Schalters benötigt in diesem Fall wenig Energie.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfaßt der Magnetkreis ein erstes Paar von, an den Seiten des Raums in gleicher Höhe angeordneten und mit gleichen Polen dem Anker zugewandten Dauermagneten, wobei ein zweites Paar von Dauermagneten im Abstand vom ersten Paar an der Seite des Raums angeordnet und mit gleichen Polen dem Nebenschlußkörper bei dessen Anliegen am zweiten Anschlag zugewandt ist. Das zweite Paar von Dauermagneten hält den Nebenschlußkörper in seiner Endlage am zweiten Anschlag fest, wenn der Anker seine erste Endlage am ersten Anschlag eingenommen hat, d. h. es ist keine äußere Kraft zum Aufrechterhalten der Schließstellung des Schalters notwendig. Auch in der Öffnungsstellung, in der die Kraft des ersten Paares von Dauermagneten den Anker gegen den Nebenschlußkörper und diesen gegen den zweiten Anker drückt, ist keine äußere Kraft zur Aufrechterhaltung der Schließstellung notwendig.

Es ist zweckmäßig, wenn auf den Nebenschlußkörper in Richtung des Ankers eine Federkraft einwirkt, der die Kraft des zweiten Paares von Dauermagneten mit einem den Nebenschlußkörper an den zweiten Anschlag andrückenden Überschuß entgegenwirkt, wobei die Kraft des zweiten Paares von Dauermagneten von der Kraft eines zweiten Elektromagneten aufliebbar ist. Zum Öffnen, d. h. Ausschalten des Schalters, wird der zweite Elektromagnet eingeschaltet, wodurch der Nebenschlußkörper von der Feder zum Anker verschoben wird.

Wenn der Nebenschlußkörper am Anker anliegt, kehrt die auf den Anker wirkende Kraft schlagartig ihre Richtung um und bewegt den Anker und den Nebenschlußkörper in die zweite Endlage. Das zweite Paar von Dauermagneten erzeugt demnach eine Rückhaltekraft für den Nebenschlußkörper.

Bei einer weiteren zweckmäßigen Ausführungsform weist der Anker eine dem Nebenschlußkörper zugewandte, sich nach außen verjüngende Stirnseite auf, die mit einer sich nach innen verjüngenden Aussparung im Nebenschlußkörper korrespondiert. Bei dieser Ausführungsform ist gewährleistet, daß zwischen den für die Schließung der magnetischen Feldlinien über die ferromagnetischen Teile maßgebenden Berührungsflächen vom Anker und Nebenschlußkörper nur ein sehr kleiner

Air gap appearance

A favorable execution form consists in this, that the permanent magnets of the first pair are arranged on or in pole shoes and are arranged so that between the protruding sides of the pole shoe and the level of the first contact the coil of the first electromagnet and between the protruding sides of the pole shoe and the level of the second contact a withdrawal, whose extension in the direction of movement of the anker is smaller than the length of the auxiliary coupling body, and a pair of permanent magnets is arranged, whose coils of the second electromagnet are arranged one after the other. This arrangement is characterized by its compact construction.

The magnetic circles contain an especially rectangular frame made of laminated soft iron sheet with the pole shoes and the contact surfaces, which protrude into an inner recess in the frame and limit the movement space of the anker and the auxiliary coupling body laterally. The anker and the auxiliary coupling body are preferably also made of laminated soft iron sheet.

The movable anker contains through holes, in which pins are arranged, which connect the anker to a driving rod running along the frame. The guidance of the driving rod is carried out by movable parts, which are secured to the frame. This driving rod serves the auxiliary coupling body as a guide and is actuated at one end by a damping system during opening, the other end is connected to a lever, which drives a rod, with which a least one movable switch contact of a medium voltage or high voltage switch is connected.

The invention is explained below on the basis of a drawing of a preferred embodiment of the execution, in which further details, features and advantages result.

It shows:

Fig. 1 a medium or high voltage switch with a linear magnetic drive in side view partially in cross-section,

Fig. 2 the linear magnetic drive of the switch according to Fig. 1 schematically in side view,

Fig. 3a the magnetic drive according to Fig. 2 in schematic side view with magnetic field lines in the closed position of the switch,

Fig. 3b the magnetic drive according to Fig. 2 in schematic side view with magnetic field lines in the opening position of the switch,

Fig. 3c the magnetic drive according to Fig. 2 in schematic side view with magnetic field lines at the beginning of movement in the closed position of the switch in schematic side view,

Fig. 3d the magnetic drive according to Fig. 2 with magnetic field lines at the beginning of movement in the opening position of the switch in schematic side view.

A medium or high voltage switch 1 contains three switch poles 2, 3, 4, which each have a switch chamber 5, in which a stationary, not further shown switch contact and a movable switch contact are located. The switch chamber 5, e.g. a vacuum switch chamber, is of standard construction. The movable switch contact is connected to a shaft 7, which is connected under tension to

a spring 8 of a wave 6, which is moved longitudinally. It is engaged in the closed or open position of the switch. In the closed or open position of the switch, the springs 8 of the switch poles 2, 3, 4 are tensioned, i.e. the springs 8 are relaxed during opening. The wave 6 is rigidly connected with a rod 9, which is connected to a bolt 10, which is connected to one end of a swiveling lever 11, which is connected to the other end of a lever 13, which is swiveling in a housing 12. The housing 12 carries switch poles 2, 3, 4, which are arranged in a row.

At one end of the lever 13, there is a swiveling lever 14, which is connected to a lever 15, which is swiveling at the other end of a rod 16, which is connected to a linear magnetic drive 17.

The linear magnetic drive 17 has a rectangular frame 17 made of laminated soft iron sheet, which protrudes from the frame 17 into an inner space 18, which is divided into two facing each other recesses 19, 20, in which permanent magnets 21, 22 are secured. The permanent magnets 21, 22 form a first pair of permanent magnets, which are facing each other.

In the inner space 18 of the frame 17, there is an anker 23 and a magnetic auxiliary coupling body 24, which are arranged linearly and movably relative to each other. The anker 23 and the auxiliary coupling body 24 each consist of laminated soft iron sheet and are not formed integrally with each other. They are secured to the frame 17. The movement of the anker 23 and the auxiliary coupling body 24 is limited by a first stop 25 and a second stop 26. The stops 25, 26 are formed as flat surfaces of the frame 17. Laterally, the movement space of the anker 23 is limited by the permanent magnets 21, 22.

Between the permanent magnets 21, 22, there is a space 27, which protrudes from the permanent magnets 21, 22 from the frame 17, and at the end of the movement space 18, there is a coil 28 of an electromagnet, whose coil part 29 is located in the space 18 and whose coil part 30 is located in the space 31, which is bounded by a stop 31 and a constant cross-section 32, which is adapted to the shape of the auxiliary coupling body 24. The space 31 is not longer than the auxiliary coupling body 24 and has a cross-section, which is smaller than the cross-section of the auxiliary coupling body 24.

On the inner wall of the space 31, there is a second pair of permanent magnets 33, 34, which have smaller dimensions than the permanent magnets 21, 22 and therefore also generate smaller forces. Between the permanent magnets 33, 34 and the stop 26, there is a coil 35 of a second electromagnet, whose coil part 36 is located in the space 31 and whose coil part 37 is located in the space 32, which is bounded by a stop 32 and a constant cross-section 33, which is adapted to the shape of the auxiliary coupling body 24. The space 32 is not longer than the auxiliary coupling body 24 and has a cross-section, which is smaller than the cross-section of the auxiliary coupling body 24.

In the recesses 32 of the inner wall of the space 31, there is a second pair of permanent magnets 33, 34, which have smaller dimensions than the permanent magnets 21, 22 and therefore also generate smaller forces. Between the permanent magnets 33, 34 and the stop 26, there is a coil 35 of a second electromagnet, whose coil part 36 is located in the space 31 and whose coil part 37 is located in the space 32, which is bounded by a stop 32 and a constant cross-section 33, which is adapted to the shape of the auxiliary coupling body 24. The space 32 is not longer than the auxiliary coupling body 24 and has a cross-section, which is smaller than the cross-section of the auxiliary coupling body 24.

The auxiliary coupling body 24 has a bore hole 36, in which a spring 37 is located, whose one end rests at the bottom of the bore hole 36 and whose other end is secured to the stop 26. The spring 37 acts on the auxiliary coupling body 24 during opening.

Kraft in Richtung des Ankers 23 aus. Die dem Nebenschlußkörper 25 zugewandte Stirnseite 38 des Ankers 23 verjüngt sich keilförmig in Richtung des Nebenschlußkörpers 24, der eine an den keilförmigen Verlauf angepaßte Ausnehmung 39 aufweist.

Der magnetische Kreis ist so ausgebildet, daß sich die Kraftlinien der Dauermagneten 21, 22 je nachdem, ob der Anker und der Nebenschlußkörper voneinander getrennt sind oder aneinanderliegen, vorwiegend über dem den Anschlag 25 aufweisenden Teil des Jochs 17 oder den den Abschnitt 31 bzw. den Anschlag 26 aufweisenden Teil des Jochs 17 schließen. Dies bedeutet, daß die von den Dauermagneten ausgehende Kraft im ersten Fall auf den Anschlag 25 und im zweiten Fall gegen den Nebenschlußkörper 24 gerichtet ist.

Die Abmessungen von Anker und Nebenschlußkörper in Bewegungsrichtung und der Abstand zwischen den Anschlägen 25, 26 ist daher bemessen, daß bei am Anschlag 25 anliegendem Anker 23 und an diesem anliegenden Nebenschlußkörper 24 über diesen und den Abschnitt 31 ein magnetischer Kreis geschlossen wird, dessen Widerstand für das Magnetfeld geringer ist, als der über den Anschlag 25 verlaufende magnetische Kreis. Hierdurch entsteht eine gegen den Nebenschlußkörper 24 gerichtete Kraft, die den Anker 23 und den Nebenschlußkörper 24 in Richtung des Anschlags 26 bewegt, bis der Nebenschlußkörper 24 am Anschlag 26 anliegt.

Der Anker 23 enthält zwei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Durchgangslöcher 40, in die nicht näher dargestellte Bolzen eingesetzt sind, mit denen der Anker an einer durch Joch, Nebenschlußkörper und Anker laufende Welle befestigt wird.

Die Fig. 3a zeigt den Anker 23 in seiner stabilen Endlage, in der er am Anschlag 25 anliegt, wobei zugleich der Nebenschlußkörper 24 am Anschlag 26 anliegt. Zwischen Nebenschlußkörper 24 und Anker 23 ist daher ein Abstand. Die von den Dauermagneten 21, 22 ausgehenden magnetischen Feldlinien verlaufen überwiegend im Anker 23. Um dies zu verdeutlichen, sind die mit 41, 42 bezeichneten und weitere nicht bezeichnete Feldlinien in Fig. 3a dargestellt. Über den kleinen Luftspalt an der Berührungsstelle zwischen Anker 23 und Anschlag 25 treten die Feldlinien 41, 42 in das Joch 17 ein und schließen sich in den Dauermagneten 21, 22. Der Anker 23 wird deshalb von einer Kraft gegen den Anschlag 25 gedrückt. Die Dauermagnete 33, 34 halten den Nebenschlußkörper 24 in seiner unteren Endlage fest, da die magnetischen Feldlinien der Dauermagnete 33, 34 vom Nebenschlußkörper 24 über das den Luftspalt zwischen Nebenschlußkörper 24 und Anschlag 26 in das Joch 17 eintreten. Von der Magnetkraft wird der Nebenschlußkörper 24 gegen den Anschlag 26 gedrückt. Die Feldstärken der Dauermagnete 33, 34 sind deshalb so eingestellt, daß die von den Dauermagneten 33, 34 ausgehende Kraft die Federkraft auf den Nebenschlußkörper 24 übersteigt. Der in Fig. 3a gezeigte Ankerstellung entspricht die Schlußstellung des Leistungsschalters 1.

In Fig. 3b ist der Anker 23 in seiner zweiten stabilen Endlage dargestellt, in der der Nebenschlußkörper 24 am Anker 23 anliegt. Die von den Dauermagneten 21, 22 ausgehenden magnetischen Feldlinien schließen sich nahezu vollständig über den Kreis, in dem sich der Anker 23, der Nebenschlußkörper 24 und der Luftspalt zwischen Anschlag 26 und Nebenschlußkörper 24 befindet. Zur Verdeutlichung sind in Fig. 3b die Feldlinien 42, 43 dargestellt. Es wird daher auf den Anker 23 und dem Nebenschlußkörper 24 eine Kraft ausgeübt, die den Anker 23 gegen den Nebenschlußkörper 24 und diesen

gegen den Anschlag 26 drückt. Die in Fig. 3b gezeigte Ankerstellung entspricht der Öffnungsstellung des Leistungsschalters 1. Die von den Dauermagneten 21, 22 ausgehende Kraft auf den Anker 23 und den Nebenschlußkörper 24 ist wesentlich größer als die Kraft der Feder 37, so daß der Anker 23 stabil in seiner Endlage verharrt.

Um den Schalter 1 von der Schließstellung in die Öffnungsstellung zu bringen, wird der Elektromagnet 35 unter Spannung gesetzt. Hierdurch wird auf den Nebenschlußkörper 24 eine Kraft ausgeübt, die die von den Dauermagneten 33, 34 erzeugte Kraft zumindest aufhebt. Die Feder 37 schiebt den Nebenschlußkörper 24 deshalb aus einer unteren Endlage gegen den Anker 23, der sich in seiner durch den Anschlag 25 bestimmten Endlage befindet. Diese Position des Ankers 23 und des Nebenschlußkörpers 24 ist in Fig. 3d dargestellt. Wenn der Nebenschlußkörper 24 den Anker 23 berührt, wird ein magnetischer Kreis über den Nebenschlußkörper 24 und den Abschnitt 31 für das von den Dauermagneten 21, 22 erzeugte Magnetfeld geschlossen, wobei der Kreis zu dem über den Anschlag 25 verlaufenden Kreis parallel liegt. Der magnetische Widerstand ist gleich oder kleiner als der des zuletzt erwähnten Kreises. Deshalb wird die zwischen Anker 23 und Anschlag 25 wirkende Kraft wenigstens aufgehoben oder teilweise in eine in die entgegengesetzte Richtung wirkende Kraft umgewandelt. Dies bedeutet, daß der Anker 23 und der Nebenschlußkörper 24 infolge Entspannung der Federn 8 und einer Ausschaltfeder 44, die auf die Stange 13 einwirkt und sich an dieser sowie an einer Wand 45 im Gehäuse 12 abstützt, in Richtung des Anschlags 26 bewegt wird. Die Änderung des Feldlinienverlaufs ist in Fig. 3d durch die mit 46 und 47 bezeichneten Feldlinien, die jeweils in einem der beiden parallelen magnetischen Kreise verlaufen, dargestellt.

Der Anker 23 und der Nebenschlußkörper 24 bewegen sich, bis der Nebenschlußkörper 24 den Anschlag 26 berührt. Dann stellt sich der in Fig. 3b dargestellte Zustand ein. Die Öffnung der Schaltkontakte bzw. die Ausschaltung des Schalters 1 kann mit wenig Energieaufwand ausgelöst werden, da nur der Nebenschlußkörper 24 bis zum Anker 23 zu bewegen ist. Die Schaltgeschwindigkeit wird von der gespeicherten Energie der Federn 8 und 44 bestimmt.

Um den Schalter 1 von der Öffnungsstellung in Schließstellung zu bringen, wird der Elektromagnet 28 an Spannung gelegt. Der Elektromagnet 28 ist so angelegt, daß er ein sehr starkes Magnetfeld erzeugt, das eine Kraft auf den Anker hervorruft, die in Richtung des Anschlags 25 wirkt. Die Fig. 3c zeigt den Feldlinienverlauf zum Zeitpunkt des Einschaltens des Elektromagneten 28. Zur Verdeutlichung sind in Fig. 3c nur die Feldlinien 48, 49 bezeichnet, von denen die Feldlinie 48 in dem magnetischen Kreis verläuft, der den Anschlag 25 enthält. Die Feldlinie 49 verläuft in dem Kreis, der einen Teil des Ankers 23, den Nebenschlußkörper 24 und den Anschlag 26 enthält.

Die Energie für die Erzeugung eines sehr starken Magnetfeldes wird auch durch Entladung eines Kondensators durch die Spule des Elektromagneten 28 hindurch aufgebracht. Dieser Kondensator ist nicht näher dargestellt. Das starke Magnetfeld erzeugt eine große, auf den Anker 23 wirkende Kraft, durch die der Anker 23 schnell zum Anschlag 25 hin bewegt wird. Dabei werden die Schaltkontakte des Schalters 7 geschlossen und die Federn 8 und 44 gespannt. Wenn der Anker 23 den Anschlag 25 erreicht hat, stellt sich der in Fig. 3a darge-

stellte Zustand ein.

Mit dem oben beschriebenen Schalterantrieb lassen sich eine Reihe von Vorteilen erreichen.

Ein Vorteil besteht darin, daß die Öffnungsenergie gering ist, da der in der Spule fließende Strom lediglich den von dem zweiten Paar Dauermagneten ausgehenden Fluß vermindern muß. Sobald die auf den Nebenschlußkörper 24 ausgeübte magnetische Kraft kleiner ist als die Kraft der Feder 37, entfernt sich der Nebenschlußkörper vom Joch 17. Der Öffnungsvorgang d. h. die Öffnungsgeschwindigkeit der Schaltkontakte ist unabhängig von der Energie, die in der Feder 37 gespeichert ist, d. h. die Öffnungsgeschwindigkeit entspricht derjenigen von an acht bekannten Lastschaltern bzw. Leistungsschaltern. Es gibt keine stabile Zwischenlage zwischen den beiden Endlagen des Ankers 23, d. h. ein einmal eingeleiteter Umschaltvorgang führt immer zu einer Öffnung oder Schließung des Schalters 1.

Patentansprüche

20

1. Schalter mit einem magnetischen Antrieb, der einen linear zwischen zwei Endstellungen verschiebbaren, mit wenigstens einem beweglichen Schaltkontakt verbundenen Anker aufweist, der in den Endstellungen unter dem Einfluß magnetisch erzeugter Kräfte steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (23) und ein ferromagnetischer Nebenschlußkörper (24) hintereinander in einem Raum (18) zwischen einem ersten und einem zweiten Anschlag (25, 26) angeordnet sind, daß die Anschlüsse (25, 26) Polflächen von magnetischen Kreisen sind, die wenigstens einen Dauermagneten (21, 22) enthalten, der auf den durch die Kraft eines Elektromagneten (28) zum ersten Anschlag (25) hin verschiebbaren Anker (23) eine diesen in der ersten stabilen Endlage haltenden Kraft ausübt, wenn der Nebenschlußkörper (24) in seiner Endlage am zweiten Anschlag (26) angeordnet ist, und daß durch das Anlegen des Nebenschlußkörpers (24) am Anker (23) die von Dauermagneten (21, 22) auf den Anker (23) ausgeübte Kraft gegebenenfalls mit einer von außen auf den Anker (23) einwirkende Kraft in der Richtung umgekehrt und auf den Nebenschlußkörper (24) übertragen wird, wodurch der Nebenschlußkörper (24) bis zum zweiten Anschlag (26) und der Anker (23) bis zu seiner zweiten stabilen Endlage am Nebenschlußkörper (24) verschoben und darin durch die Kraft der Dauermagneten (21, 22) gehalten werden.

50

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter (1) in der ersten stabilen Endlage des Ankers (23) geschlossen und in der zweiten stabilen Endlage des Ankers (23) offen ist.

3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetkreis ein erstes Paar von, an den Seiten des Raums in gleicher Höhe angeordneten und mit gleichen Polen dem Anker zugewandten Dauermagneten umfaßt, wobei ein zweites Paar von Dauermagneten im Abstand vom ersten Paar an der Seite des Raums angeordnet und mit gleichen Polen dem Nebenschlußkörper bei dessen Anliegen am zweiten Anschlag zugewandt ist.

4. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Nebenschlußkörper (24) eine Federkraft in Richtung des Ankers (23) einwirkt der die Kraft des

zweiten Paars von Dauermagneten (21, 22) mit einem den Nebenschlußkörper (24) an den zweiten Anschlag (26) andrückenden Überschuß entgegengewirkt, und daß die Kraft des zweiten Paars von Dauermagneten (33, 34) von der Kraft des zweiten Elektromagneten (35) aufhebbar ist.

5. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (23) eine dem Nebenschlußkörper (24) zugewandte, sich nach außen verjüngende Stirnseite (38) aufweist, die mit einer sich nach innen verjüngenden Aussparung (39) im Nebenschlußkörper (24) korrespondiert.

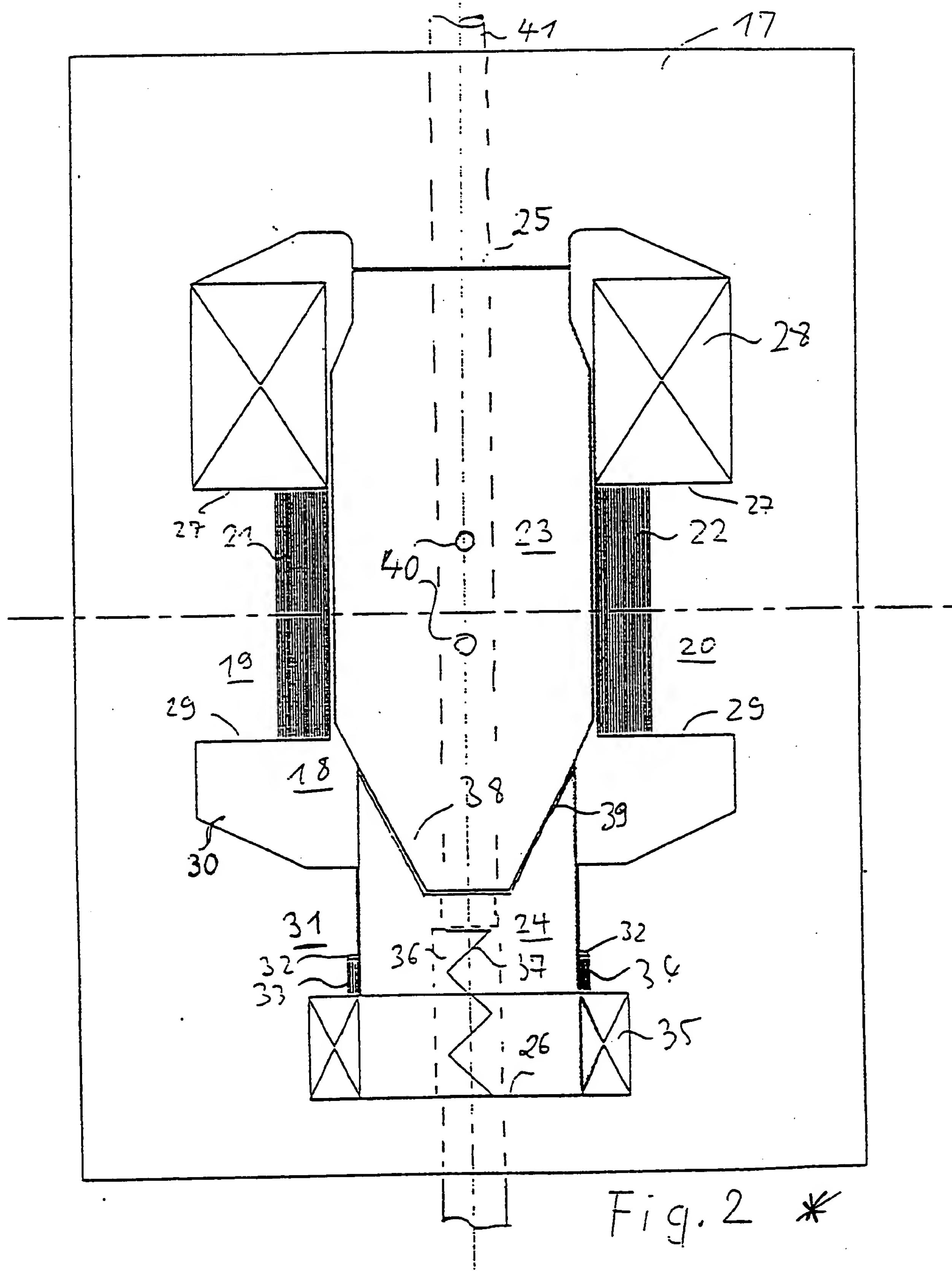
6. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauermagnete (21, 22) des ersten Paars auf oder in Polschuhen (19, 20) angeordnet sind und daß zwischen den vom Joch (17) vorspringenden Seiten (27) der Polschuhe und dem Niveau des ersten Anschlags (25) die Spule des ersten Elektromagneten (28) und zwischen den gegenüberliegenden, vom Joch vorspringenden Seiten (29) der Polschuhe (19, 20) und dem Niveau des zweiten Anschlags (26) eine Ausnehmung (30), deren Ausdehnung in Ankerbewegungsrichtung kleiner als die Länge des Nebenschlußkörpers (24) ist, und ein auf den äußeren Umriß des Nebenschlußkörpers (24) abgestimmten Abschnitt (31), in dessen Wänden Aussparungen mit dem zweiten Paar von Dauermagneten angeordnet sind, sowie die Spule des zweiten Elektromagneten (35) aufeinanderfolgen.

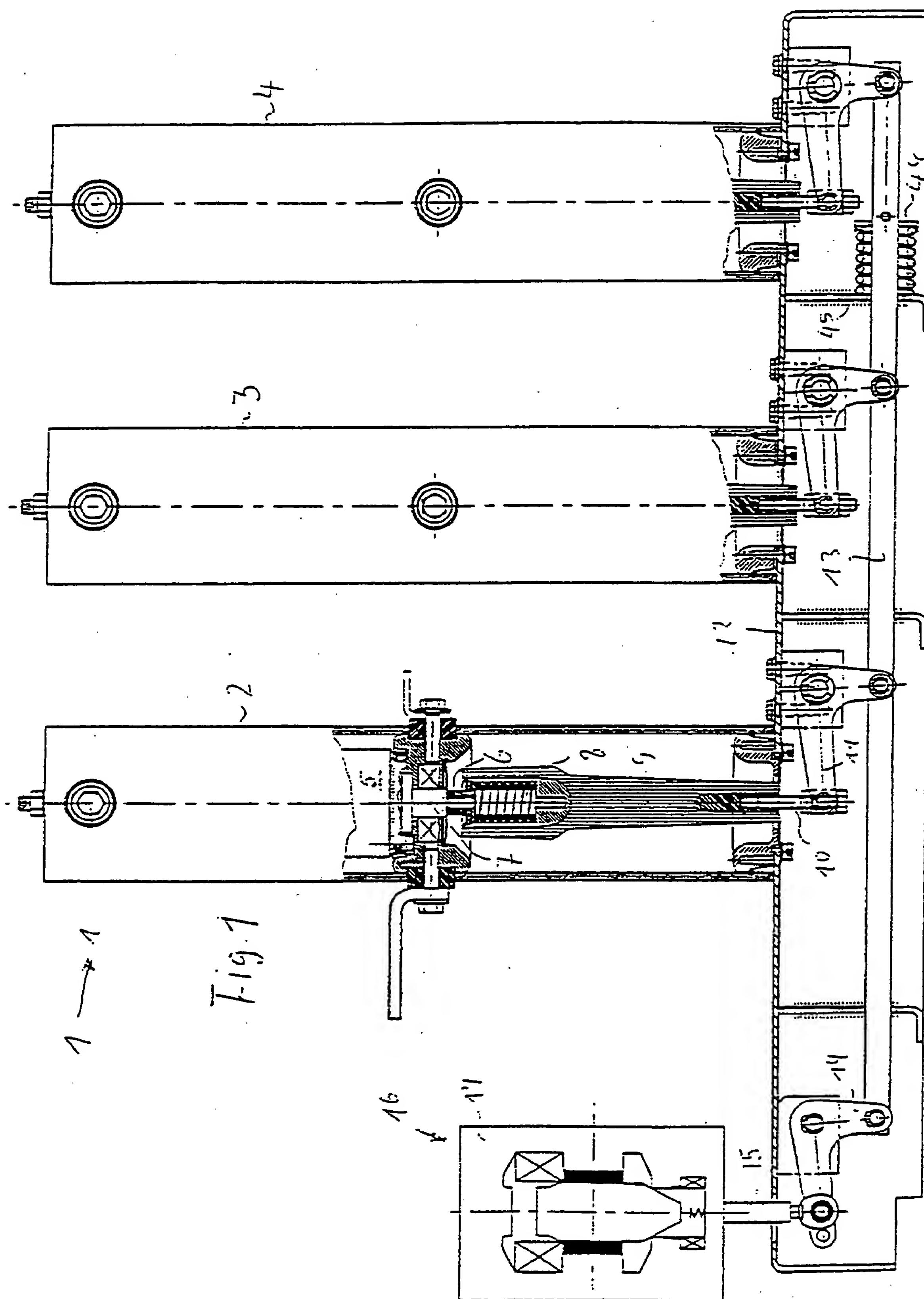
7. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die magnetischen Kreise ein rechteckiges Joch (17) aus laminierten Weicheisenblech mit den Polschuhen (19, 20) enthalten, die in Innere einer Aussparung im Joch (17) vorspringen und den Bewegungsraum des Ankers (23) und des Nebenschlußkörpers (24) seitlich begrenzen.

8. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (23) Durchgangslöcher für die Befestigung der Antriebsstange (15) aufweist, mit der Antriebsenergie auf bewegliche Schaltkontakte übertragbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





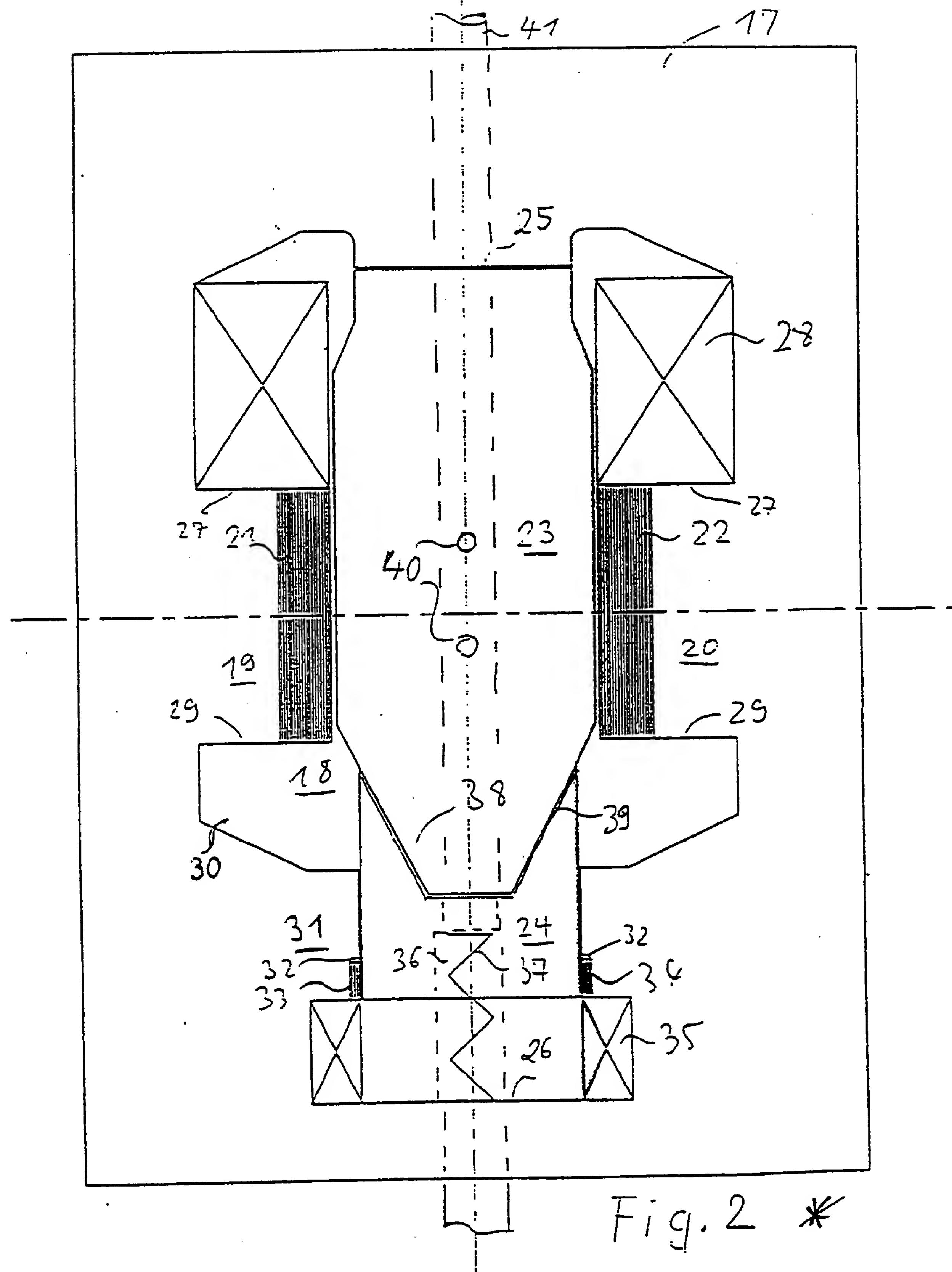
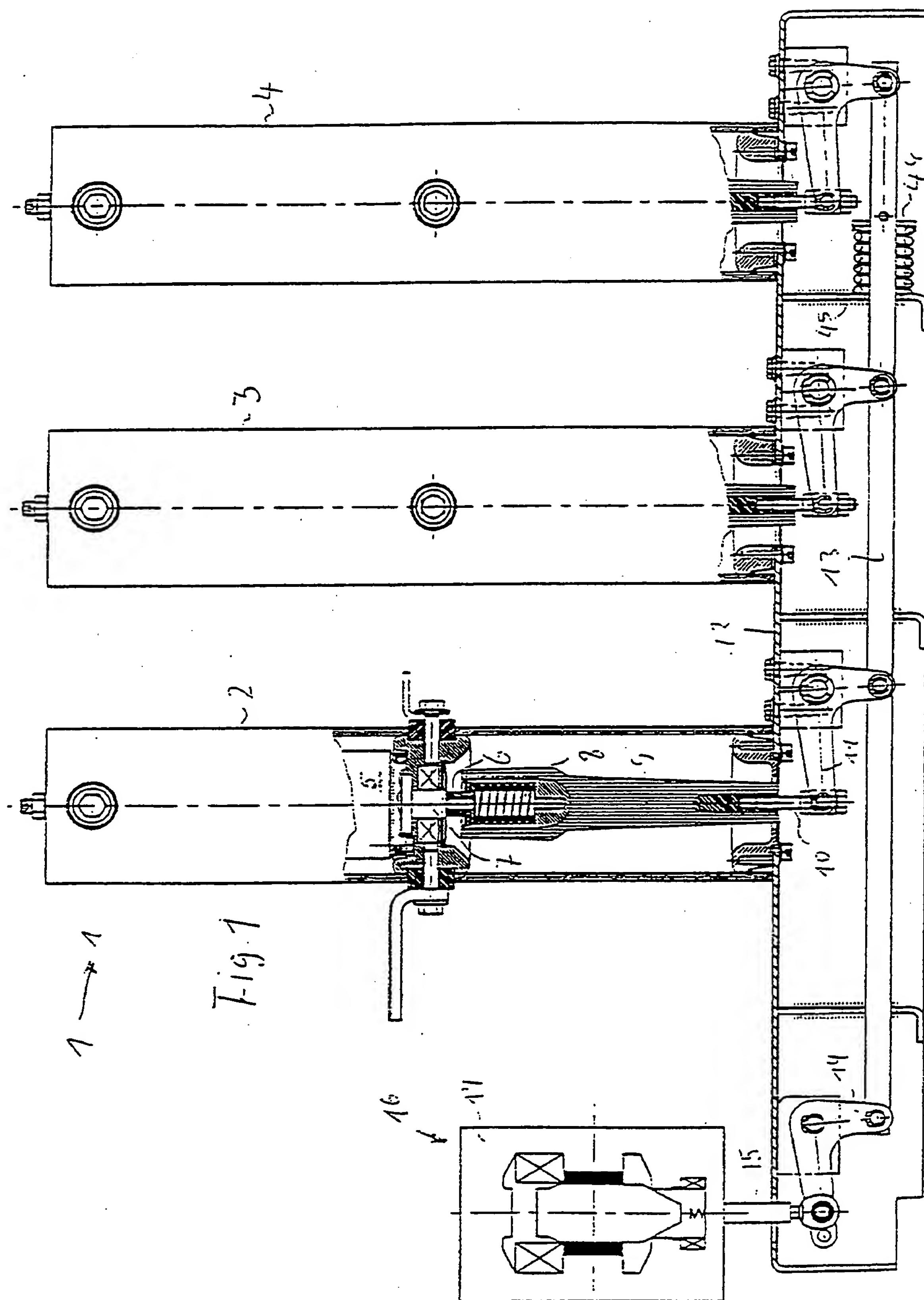


Fig. 2 *



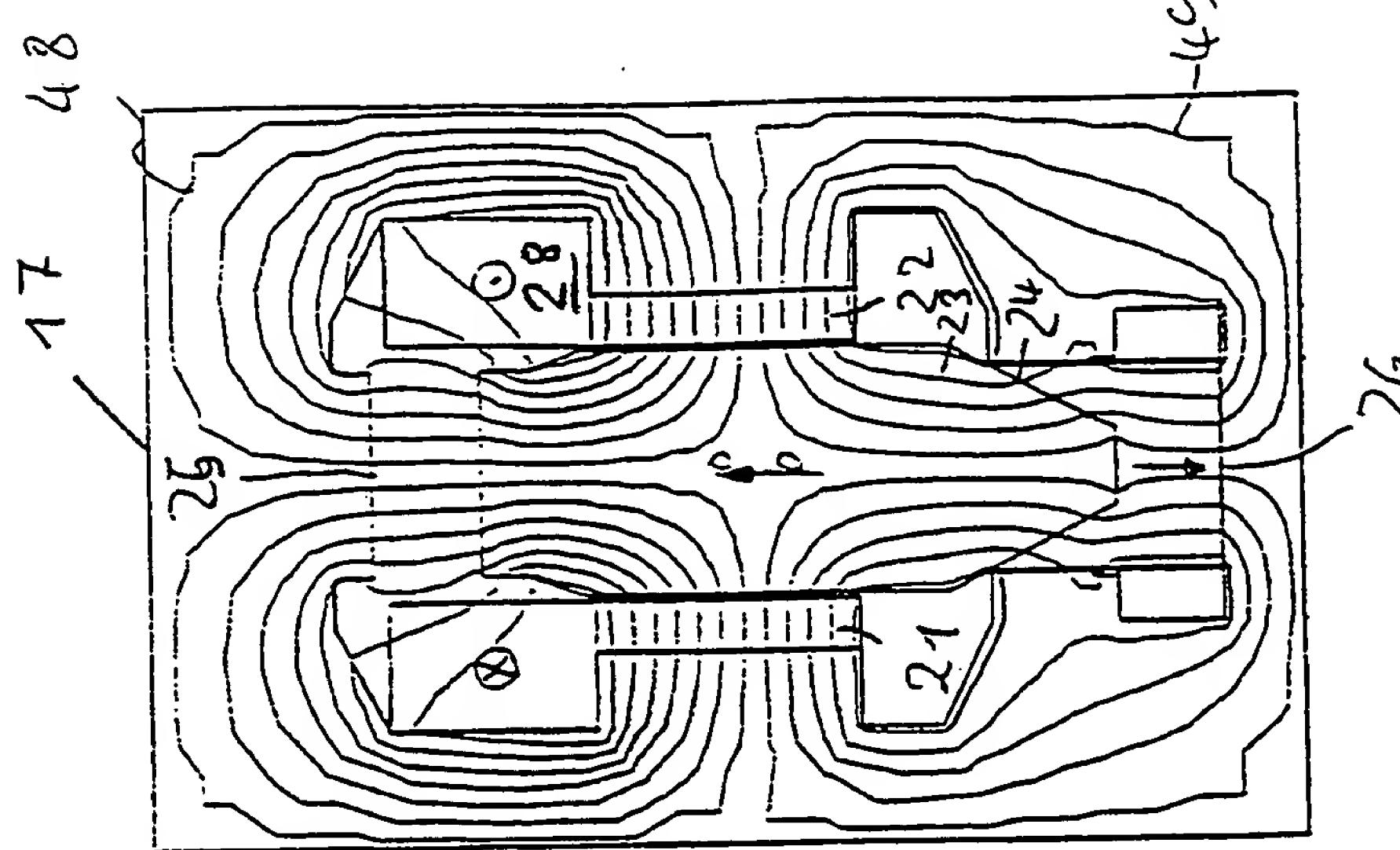


Fig. 3 c

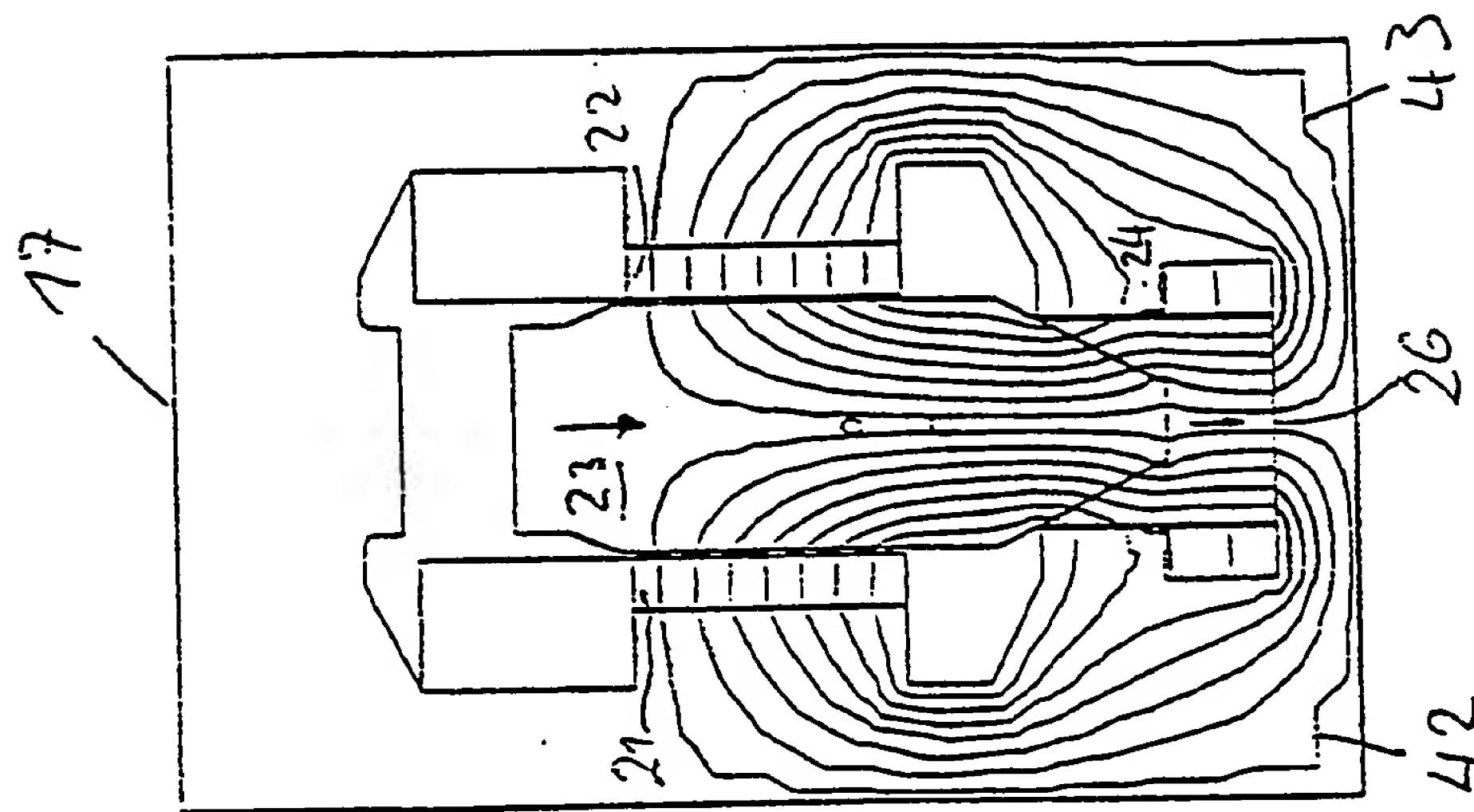


Fig. 3 b

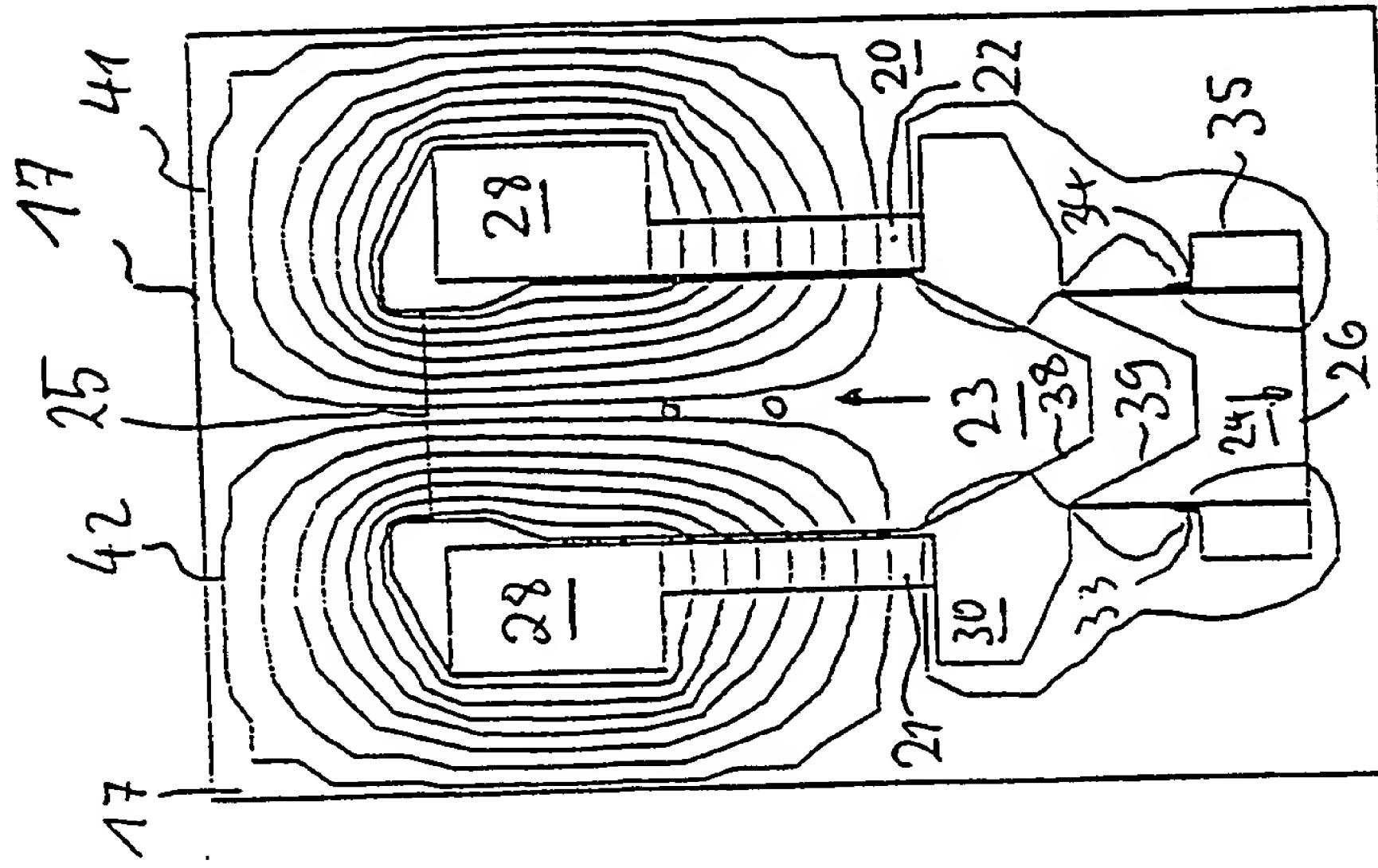


Fig. 3 a

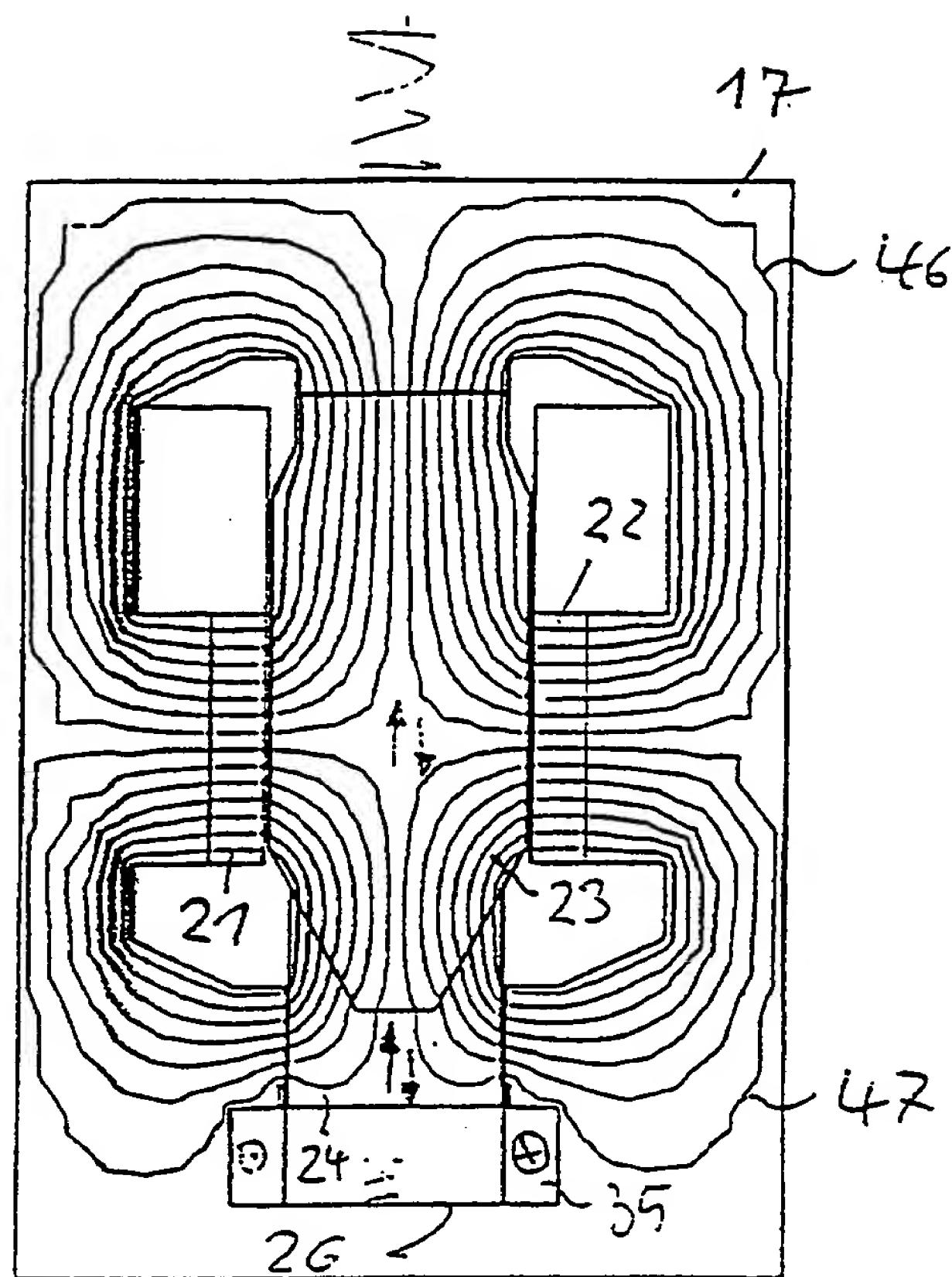


Fig-3d